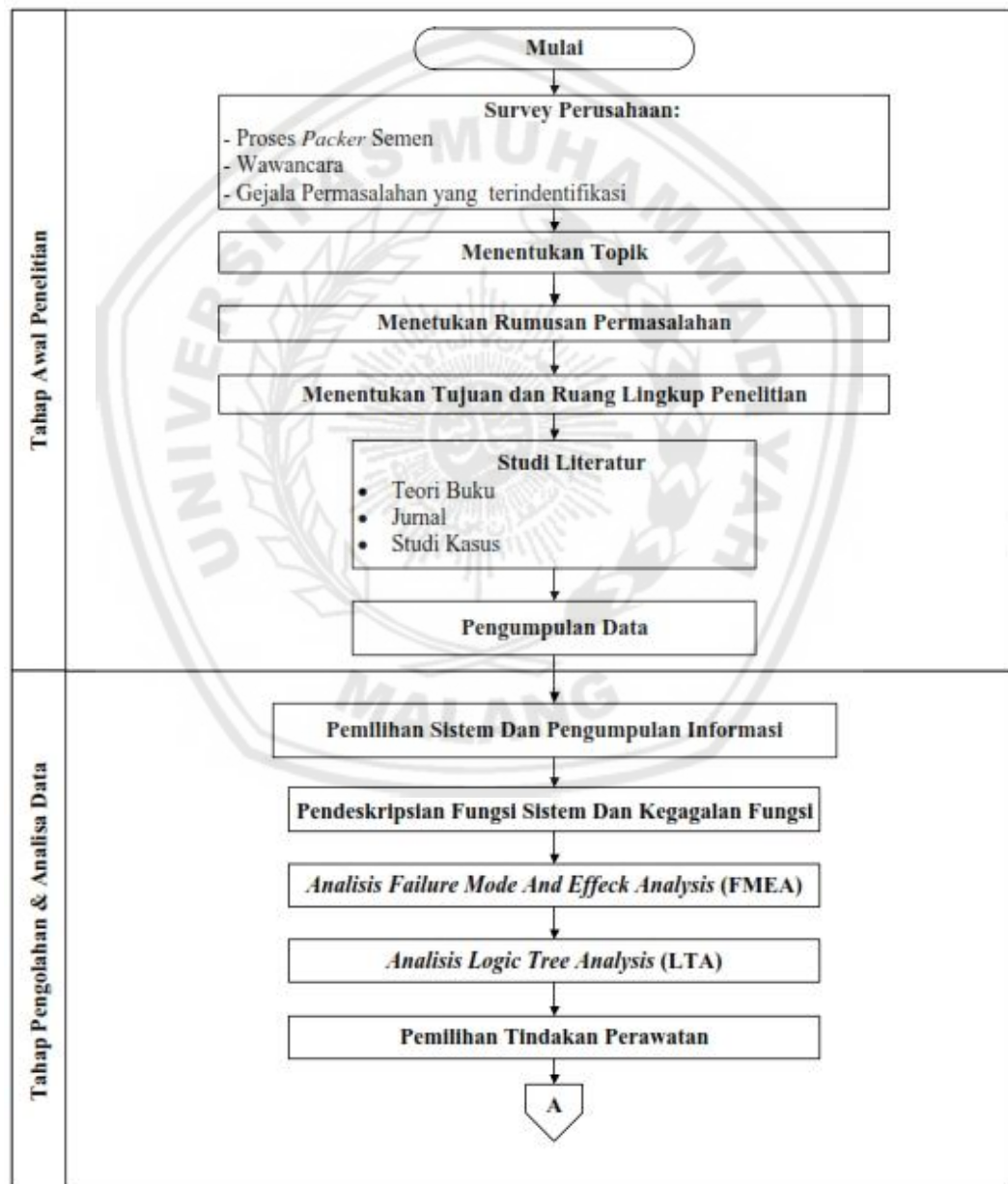
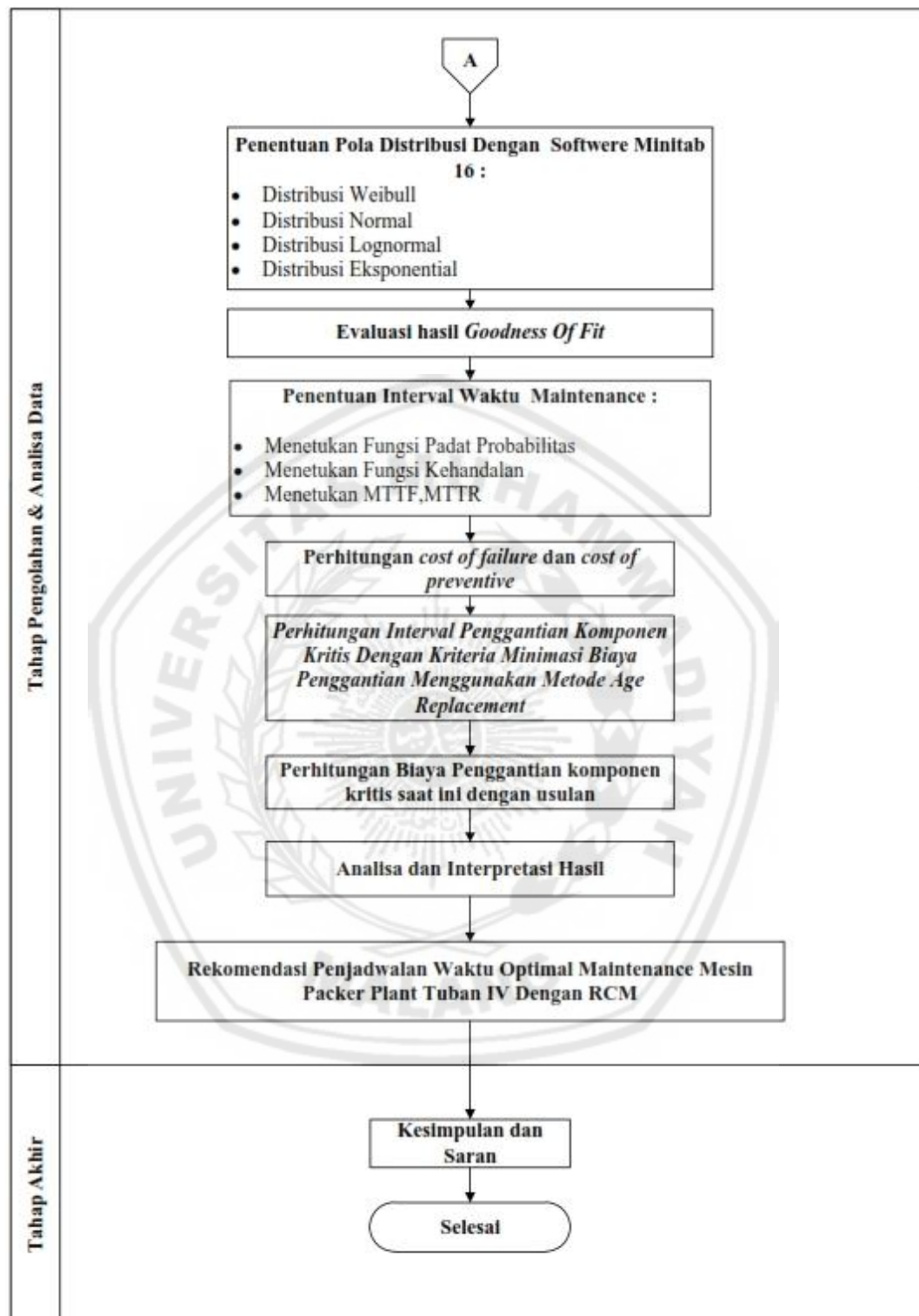


## BAB III METODOLOGI PENELITIAN

### 3.1. Diagram Alir Penelitian

Tahapan proses yang akan dilakukan dalam penelitian ini digambarkan dalam diagram alir pada gambar 3.1 sebagai berikut :





Gambar 3.1 Flowchart Metodologi Penelitian

### 3.2. Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian merupakan kerangka pemecahan masalah yang menggambarkan tahap-tahap penyelesaian masalah secara singkat beserta penjelasannya. Secara umum metodologi penelitian disusun untuk mencapai tujuan penelitian yang telah ditetapkan, maka keseluruhan kegiatan penelitian dirancang untuk mengikuti diagram alir seperti tampak pada Gambar 3.1 dan berlanjut pada gambar 3.2. Metodologi penelitian terdiri dari tahap-tahap sebagai berikut:

#### 3.2.1 Tahap Awal Penelitian

Tahap awal penelitian ini adalah tahap identifikasi yang merupakan suatu kegiatan permulaan dalam mengenali masalah dalam suatu obyek dan kondisi tertentu. pada tahap ini juga dilakukan diskusi dengan pembimbing skripsi, dan pihak perusahaan. Berikut merupakan tahap-tahap dalam identifikasi :

##### 3.2.1.1 Studi Lapangan

Studi lapangan merupakan kegiatan awal penelitian yang dilaksanakan untuk mengetahui dan memahami kondisi pada perusahaan, gambaran sistem, serta beberapa permasalahan yang terjadi di perusahaan tersebut. Adapun cara yang digunakan dalam pelaksanaan studi lapangan ini antara lain :

- a. **Pengamatan Lapangan**, yaitu kegiatan pengamatan secara langsung terhadap perusahaan, yang dilakukan untuk mengetahui proses *packer* semen dan menemukan gejala-gejala permasalahan yang teridentifikasi di perusahaan, yang kemudian, gejala-gejala tersebut akan dijadikan sebagai objek penelitian. Objek Penelitian yang akan diteliti adalah mesin *Packer* 63OPM1, 63PPM1, 63QPM1 dan 63RPM1 beserta komponen-komponennya, pada unit *packer plant* Tuban IV PT Semen Indonesia (Persero) Tbk Pabrik Tuban.
- b. **Wawancara**, yaitu teknik pengumpulan data dan informasi dengan cara mengajukan pertanyaan langsung dengan pihak operator dari unit *packer plant* Tuban IV PT Semen Indonesia (Persero) Tbk Pabrik Tuban. Kegiatan ini dilaksanakan untuk mendapatkan informasi tambahan yang akan menunjang kegiatan identifikasi gejala-gejala permasalahan pada perusahaan.

### 3.2.1.2 Menentukan Topik Penelitian

Berdasarkan hasil dari studi lapangan pada tahap awal penelitian, kemudian dilakukan penentuan topik penelitian yang berkaitan dengan objek penelitian. Topik penelitian ini yaitu penjadwalan interval optimal pemeliharaan mesin *packer plant* Tuban IV dengan metode *Reliability centered Maintenance* (RCM).

### 3.2.1.3 Studi Literatur

Studi literatur digunakan sebagai landasan teori dalam penyelesaian masalah secara ilmiah. Setelah topik ditentukan pada tahap ini dilakukan studi *literature* yang dapat menunjang pengerjaan penelitian. Dalam tahap ini digunakan buku-buku yang menunjang materi penelitian dan jurnal maupun skripsi dari penelitian terdahulu.

### 3.2.1.4 Menentukan Rumusan Permasalahan

Berdasarkan hasil kegiatan studi lapangan, studi *literature* dan konsultasi dengan dosen pembimbing skripsi yang telah dilakukan oleh peneliti, maka dilakukan perumusan masalah sesuai dengan permasalahan yang ada diperusahaan. Perumusan permasalahan penelitian mengenai studi kasus dengan objek penelitian mesin packer semen di unit *packer plant* Tuban IV PT Semen Indonesia (Persero) Tbk Pabrik Tuban, telah di jelaskan pada bab 1 bagian sub bab 1.2.

### 3.2.1.5 Menentukan Tujuan Dan Ruang Lingkup Penelitian

Setelah melakukan perumusan masalah, langkah berikutnya adalah penentuan tujuan penelitian untuk menentukan langkah-langkah yang akan penulis laksanakan selanjutnya guna mencapai tujuan penelitian. Sedangkan ruang lingkup penelitian di tentukan untuk, memberikan batasan dan asumsi-asumsi yang jelas dalam pelaksanaan dan penyusunan penelitian ini sehingga penelitian ini tidak melebar keluar dari ruang lingkup penelitian yang telah di tentukan oleh penulis. Poin-poin tujuan dan ruang lingkup penelitian telah di jelaskan pada bab 1 bagian sub bab 1.3 dan 1.5.

### 3.2.1.6 Tahap Pengumpulan Data

Pada tahapan ini dilakukan pengumpulan data yang berhubungan dengan penelitian ini. Menurut Sarwono (2006) Data Primer adalah data yang berasal dari sumber asli atau pertama. Data ini harus dicari melalui narasumber atau dalam istilah teknisnya responden, yaitu orang yang kita jadikan obyek penelitian atau orang yang kita jadikan sebagai sarana mendapatkan informasi ataupun data. Metode yang digunakan dalam memperoleh data primer pada penelitian ini adalah dengan melakukan wawancara dan kegiatan tanya jawab dengan operator dan mekanik dan kepala unit secara langsung di lapangan. Adapun data primer yang dikumpulkan adalah:

#### 1. Cara Kerja Mesin Packer Semen

Pengumpulan data ini dilakukan dengan pengamatan secara langsung di unit *plant* Tuban IV dengan melakukan observasi serta mengamati proses-proses yang berlangsung dalam aliran semen dari silo hingga dikemas dalam kantong semen. Pencarian informasi mengenai proses kerja mesin *packer* semen juga dilakukan dengan wawancara terhadap operator mesin *packer* serta kepala unit untuk mendapatkan penjelasan lebih dalam mengenai hasil dari pengamatan langsung yang dilakukan sebelumnya.

#### 2. Cara Perbaikan Dan Perawatan

Data cara perbaikan dan perawatan ini diperoleh dengan melakukan wawancara terhadap operator *maintenance*, dan kepala unit *maintenance* unit *packer plant* Tuban IV.

Menurut Sarwono (2006) Data sekunder merupakan data yang sudah tersedia sehingga peneliti tinggal mencari dan mengumpulkan. Metode pengumpulan data sekunder tersebut dilakukan dengan melihat dan mencatat data yang ada di perusahaan. Adapun data sekunder yang dikumpulkan adalah:

1. Data Historis Waktu Antar Kerusakan Mesin packer

Data ini berupa Laporan kegiatan Maintenance mesin Packer di unit packer plant tuban IV dengan periode data yaitu 2015-2016.

2. Data Historis Lama Perbaikan

Data ini merupakan laporan waktu kegiatan *maintenance* periode 2015-2016, data kerusakan komponen-komponen mesin *packer* sampai dengan selesainya kegiatan *maintenance* atau sampai mesin mulai beroperasi kembali dalam satuan Jam.

3. Jenis kerusakan mesin *packer*

Data ini berupa rekapan jenis kerusakan yang terjadi pada mesin packer Plant Tuban IV dari periode 2015-2016.

4. Biaya Tenaga Kerja

Data ini merupakan catatan biaya yang dikeluarkan perusahaan untuk tenaga kerja atau operator mesin packer dan biaya tenaga *maintenance* unit packer plant tuban IV periode 2015-2016.

5. Biaya Penggantian Komponen

Data ini merupakan catatan biaya penggantian tiap komponen dalam kegiatan *maintenance* selama 2015- 2016

6. Biaya Mengganggu akibat kerusakan

Data ini merupakan data biaya yang harus dikeluarkan perusahaan ketika terjadinya kerusakan dan menyebabkan mesin packer tidak beroperasi.

### 3.2.2 Pengolahan Data dan Analisis

Tahapan ini merupakan tahapan dalam mengolah data yang telah didapat dari hasil studi lapangan. Data tersebut diolah sesuai dengan *literature* yang telah dikumpulkan dan dengan teori-teori yang telah ada pada penelitian sebelumnya. Berikut tahap-tahap pengolahan dan analisis Data:

### 3.2.2.1 Penentuan Komponen Kritis

Pada tahap ini dilakukan penentuan komponen kritis mesin yang sering mengalami kerusakan. Untuk memudahkan penentuan dan pemilihan komponen kritis mesin, maka menggunakan diagram pareto. Kriteria dalam pemilihan komponen kritis ini adalah berdasarkan diagram pareto yaitu minimal 80% masalah yang terjadi di perusahaan harus dapat teratasi. Prinsip pareto menyatakan bahwa banyak kejadian, sekitar 80% daripada efeknya disebabkan 20% dari penyebabnya.

### 3.2.2.2 Analisis *Reliability Centered Maintenance* (RCM)

Analisa RCM yang paling penting adalah mengumpulkan informasi dan data untuk mengetahui dengan baik sistem yang akan dianalisa. Kegiatan ini dilakukan untuk mempermudah proses analisis sistem. Penerapan tahap-tahap metoda RCM terdiri dari tujuh tahap yaitu:

1. Pemilihan sistem dan pengumpulan informasi  
Tahap ini dilakukan untuk mengetahui fungsi masing-masing mesin atau fungsi komponen kritis.
2. Pendeskripsian Fungsi Sistem Dan Kegagalan Fungsi  
Tahap ini proses analisis difokuskan pada kegagalan fungsi yang dapat diketahui berdasarkan deskripsi sistem, informasi kerusakan yang terjadi. Pendeskripsian fungsi sistem dan kegagalan fungsi dilakukan dengan memberikan kode terhadap kegagalan fungsi.
3. Penyusunan *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA)  
Analisis FMEA yaitu kegagalan fungsi sistem yang telah ditentukan pada tahapan sebelumnya yang akan dianalisis pada tahapan ini adalah menentukan efek dari kegagalan terhadap jalannya sistem.
4. Penyusunan *Logic Tree Analysis* (LTA)  
Analisis LTA untuk memberikan prioritas *mode* kerusakan melakukan tinjauan dan fungsi, kegagalan fungsi sehingga status *mode* kerusakan tidak sama. Prioritas suatu *mode* kerusakan dapat diketahui dengan menjawab pertanyaan-pertanyaan yang disediakan dalam LTA ini.

Empat variable dalam analisis kekritisan kerusakan komponen yaitu sebagai berikut :

1. *Evident*, yaitu apakah operator mengetahui dalam kondisi normal, telah terjadi gangguan dalam sistem?
2. *Safety*, yaitu apakah mode kerusakan ini menyebabkan masalah keselamatan?
3. *Outage*, yaitu apakah mode kerusakan akan menyebabkan mesin berhenti ?
4. *Category*, yaitu pengkategorian yang diperoleh setelah menjawab pertanyaan-pertanyaan yang di ajukan.

Kategori-kategori yang dimaksud pada point ini adalah sebagai berikut :

- a. Kategori A, Jika *failure mode* mempunyai konsekuensi *safety* terhadap lingkungan (*Safety problem*)
  - b. Kategori B, Jika *failure mode* mempunyai konsekuensi terhadap oprasional (*Outage problem*)
  - c. Kategori C, Jika *failure mode* tidak berdampak pada *safety* maupun oprasional dan hanya menyebabkan kerugian ekonomi yang relative kecil untuk perbaikan (*Economic problem*)
  - d. Kategori D, Jika *failure mode* tergolong sebagai *hidden failure*, maka kerusakan tersembunyi tersebut digolongkan lagi ke dalam kategori D/A, D/B dann D/C dengan A, B, da C merupakan kategori yang telah di bahas diatas.
5. Pemilihan tindakan

Tahap pemilihan tindakan merupakan tahap terakhir dalam proses RCM menentukan kebijakan yang paling efektif untuk diterapkan pada setiap mode kegagalan komponen kritis pada mesin *packer*.

### 3.2.2.3 Penentuan distribusi Komponen Kritis Terpilih

Tahap ini dilakukan dengan melakukan uji distribusi data *Time Between Failure (TBF)* komponen-komponen mesin *packer*. Menurut Ansori dan Mustajib (2013) Data kerusakan komponen diuji distribusinya dengan



menggunakan pola distribusi, yaitu distribusi weibull, normal, lognormal, dan eksponensial untuk mengetahui kehandalan komponennya (*reliability*). Pengujian pola distribusi dan *reliability* dilakukan dengan menggunakan software Minitab 16.

Mencari distribusi TBF dilakukan dengan memilih menu utama *Stat > Reliability/Survival> Distribution Analysis> Distribution ID Plot*. Pengambilan keputusan dengan melihat nilai Anderson Darling (Adj) dan nilai *correlation coefficient* terbesar dari masing masing jenis distribusi yang diujikan.

#### 3.2.2.4 Penentuan *Cost Of Failure* dan *Cost Of Preventive*

*Cost Of Failure* (CF) adalah biaya yang timbul ketika terjadi kerusakan pada sistem yang menyebabkan terhentinya sistem pada saat produksi. Biaya ini terdiri dari biaya tenaga kerja, biaya komponen, biaya pemasangan, dan *opportunity cost*. *Cost Of Preventive* (CP) adalah biaya yang timbul karena dilakukannya penggantian terencana. Biaya ini terdiri dari biaya tenaga kerja, biaya pemasangan dan biaya pembelian komponen. Rumus Biaya CF dan CP adalah :

- *Cost of failure* (CF)

$$CF = \text{Biaya Tenaga Kerja} + \text{Biaya Pemasangan} + \text{Biaya Komponen} + \text{Opportunity Cost}$$

- *Cost of preventive* (CP)

$$CP = \text{Biaya Tenaga Kerja} + \text{Biaya Pemasangan} + \text{Biaya Komponen}$$

#### 3.2.2.5 Penentuan Interval Waktu Penggantian Pencegahan

Perhitungan interval waktu penggantian pencegahan yang optimum dilakukan dengan model *Age Replacement*. Perhitungan ini dilakukan dengan cara *trial and error* pada periode waktu yang telah ditentukan, dimana nilai  $t_p$  (selang waktu) didapat sampai memberikan nilai  $C(t_p)$  yang paling minimum. Model penentuan interval penggantian pencegahan dengan kriteria meminimisasi ongkos dapat dihitung dengan menggunakan rumus yang telah terlampir pada rumus 24 bab 2.

#### **3.2.2.6 Penentuan Biaya Penggantian Saat ini**

Tujuan dari tahap ini adalah untuk melihat besarnya penghematan sebelum dan sesudah penggantian terencana dilakukan.

#### **3.2.3 Analisa Hasil dan Interpretasi Hasil**

Tahap ini, dilakukan analisis terhadap tindakan perawatan berdasarkan pendekatan RCM kemudian memberikan usulan jadwal perawatan bagi perusahaan berdasarkan interval optimum penggantian komponen untuk melakukan kegiatan perawatan serta analisa perbedaan biaya *maintenance* sebelum dan biaya jadwal *maintenance* usulan.

#### **3.2.4 Keismpulan dan Saran**

Setelah melakukan analisa dan pembahasan, maka dapat ditarik kesimpulan Langkah akhir yang dilakukan adalah penarikan kesimpulan yang berisi hal-hal penting sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian tersebut dan pemberian saran untuk kemajuan perusahaan.

